FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1934 № 21

THÈSE

présentée pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

par

Lucien BORG

né à Grosbliederstroff (Moselle) le 29 Septembre 1905

La Phrénicectomie
Son mode d'action, ses résultats, ses indications dans la tuberculose pulmonaire

Président: M. STOLZ, Professeur

STRASBOURG
Imprimerie Ch. & J. Goeller, 6c, Place d'Austerlitz
1934

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1934 № 27

THÈSE

présentée pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

par

Lucien BORG

né à Grosbliederstroff (Moselle) le 29 Septembre 1905

La Phrénicectomie
Son mode d'action, ses résultats, ses indications dans la tuberculose pulmonaire

Président: M. STOLZ, Professeur

STRASBOURG
Imprimerie Ch. & J. Goeller, 6c, Place d'Austerlitz
1934

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

Doyen	MM. FORSTER ✻ ✪ I.
Assesseur	WEILL ✪ I.

Professeurs

Embryologie.	MM. ANCEL ✻ ✪ I.
Anatomie	FORSTER ✻ ✪ I.
Histologie	BOUIN O. ✻ ✪ I.
Physiologie	SCHAEFFER ✪ I.
Physique biologique.	VLÈS ✻ ✪ I.
Chimie biologique	NICLOUX O. ✻ ✪ I.
Anatomie pathologique . . .	MASSON ✻ ✪ I.
Pharmacologie, Médecine expérimentale	SCHWARTZ ✪ I.
Hygiène, Bactériologie. . . .	BORREL C. ✻ ✪ I.
Médecine légale	CHAVIGNY C. ✻ ✪ I.
Clinique médicale	MERKLEN ✻ ✪ I. AMBARD ✻ ✪ I.
Clinique chirurgicale	N. . . . . STOLZ ✻ ✪ I.
Clinique ophtalmologique. . .	WEILL ✪ I.
Clinique dermatologique . . .	PAUTRIER O. ✻ ✪ I.
Clinique psychiatrique	PFERSDORFF ✻ ✪ I
Clinique neurologique	BARRÉ ✻ ✪ I.
Clinique gynécologique et accouchements	REEB ✪ I.
Clinique infantile.	ROHMER ✻ ✪ I.
Clinique oto-rhino-laryngologique	CANUYT ✻ ✪ I.
Hydrologie thérapeutique et Climatologie	N. . . . .

Professeurs sans chaire :

MM. ARON Max ✪ I.	MM. GERY ✪ I.
BELLOCQ ✪ I.	FONTÈS ✪ A.

Chargés de cours et Agrégés

MM. BENOIT ✪ A.	MM. KREIS ✪ A.
FONTAINE	LARROUSSE ✪ A.
GELMA ✪ I.	LE GUYON
GUNSETT ✻ ✪ I.	REISS
HANNS ✻ ✪ I.	SIMONIN ✻ ✪ A.
HUMBERT ✻ ✪ A.	VAUCHER ✻ ✪ I.
KAYSER	WAITZ
KELLER ✪ I.	WEISS A. ✪ A.
	WOLF

Agrégé libre: M. SIMON ✻ ✪ A.

Directeur de la Clinique dentaire: M. ROMEY ✻ ✪ A.

Chargés d'un cours complémentaire:

MM M. MEYER ✪ A. ROEDERER.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Serment d'Hippocrate.

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548008_0078

A LA MEMOIRE DE MA MERE

A MON PERE

A MA SOEUR

A MES FRERES

AUX MIENS ET A MES AMIS

A mon maître et président de thèse

M. le professeur STOLZ

en témoignage de ma très respectueuse gratitude.

A mon cher maître

M. le Docteur VAUCHER

qui m'a confié le sujet de cette thèse et que je ne saurais trop remercier de sa bienveillance à mon égard. Hommage de ma très profonde reconnaissance et de mon entier dévouement.

A M. le Professeur agrégé A. WEISS

dont les opérations ont fourni le matériel de base à notre travail.

A M. le Docteur R. GOEHRS

médecin-chef du Grand Sanatorium d'Aubure

sous l'indulgente direction duquel j'ai fait mes premières armes en phtisiologie.

I. Introduction et aperçu historique

Il semble que la première idée de la phrénicectomie ait été émise en 1904 à la suite d'une oesophagectomie avec lésions accidentelles du nerf.

La phrénicotomie, car c'est ainsi que l'opération était appelée autrefois, à cause de sa technique originale, a été proposée pour la première fois en 1911 par Stuerz et plus tard par Schepelmann (1913). La première opération sur le nerf a été faite par Bardenheuer; l'idée de l'opération devait subir une forte critique de la part de Hellin, qui prétendait que la paralysie d'une moitié du diaphragme serait irréalisable, par suite de la collaboration physiologique avec l'autre moitié et à cause des anastomoses nombreuses entre les deux phréniques et entre eux et les nerfs intercostaux. Stuerz put cependant, répondant à ces objections, démontrer par des examens radiologiques, que le muscle du côté opéré ne faisait que des mouvements extrêmement limités et d'un type paradoxal. Des recherches plus fondamentales sur la phrénicotomie furent faites par Sauerbruch, qui avait eu l'occasion d'observer les effets d'une paralysie du phrénique après une résection de l'oesophage. Il put, déjà en 1913, communiquer 5 cas et la même année Ochlecker publia 3 cas opérés par lui. La méthode fut modifiée par Friederich, qui pratiqua un brisement du nerf, permettant ainsi une restitution ultérieure de la fonction du nerf.

En 1914 une considérable atrophie du diaphragme, après l'opération, fut observée chez les animaux opérés par Carl, qui, en outre, crut pouvoir démontrer qu'une tuberculose artificielle chez les lapins était moins grave sur le côté où on avait fait préalablement la phrénicotomie. Cette observation n'a pourtant pas pu être confirmée par d'autres recherches. Pribram publia en 1918 un cas où la phrénicotomie avait produit un effet favorable sur des hémoptysies opiniâtres, tandis que Morriston Davies, en 1919, constatait un bon résultat de l'opération dans des cas de pneumothorax artificiel où des adhésions basales provoquaient de la toux et d'autres troubles subjectifs. Cependant Brauer et Spengler, en 1919, ne surent donner à la méthode toute la valeur qu'elle avait acquise; les années suivantes l'opération était en général peu estimée.

Pourtant, depuis 1922, ont paru dans la clinique de Sauerbruch une série de publications sur la phrénicotomie par Lange, Félix, Lesche et Brunner, publications, qui, fondées sur des expérimentations et des recherches plus approfondies, ont renouvelé l'intérêt pour l'opération. Les recherches anatomiques minutieuses de Félix ont amené une modification de la technique opératoire: A la simple section du nerf on substitua une exérèse. On obtint de cette façon une paralysie plus effective du diaphragme dans les nombreux cas où le nerf reçoit des fibres accessoires plus bas que l'endroit accessible par l'opération. Félix pouvait ainsi, en 20 à 25% des cas, démontrer l'existence d'un nerf accessoire (Nebenphrenicus) qui rejoint le nerf principal dans le thorax. Selon Félix, c'était ce nerf

accessoire qui causait *la paralysie* dans certains cas où la phrénicotomie proprement dite avait été insuffisante, tandis qu'une exérèse, en rompant aussi le nerf accessoire, permettait d'obtenir une paralysie complète dans tous les cas. Par ces recherches anatomiques il démontra en même temps que les anastomoses, avec les nerfs intercostaux, n'avaient aucune influence sur les mouvements du diaphragme.

Toutefois on critiquait de plusieurs côtés cette opération, prétendant que la phase principale de l'opération, l'extraction du nerf, se faisait tout à fait à l'aveugle et qu'on risquait par cette manipulation de blesser les vaisseaux des organes thoraciques. Impressionné par cette critique, Goetze proposa sa phrénicotomie radicale. Ruhemann, Plenk et Matzon démontrèrent que les parties du nerf, qui parfois embrassent les vaisseaux, sont beaucoup plus faibles et se rompent plus facilement que les vaisseaux même, et qu'ainsi une lésion de ces derniers n'était pas à craindre.

L'opération, d'abord phrénicotomie, puis phrénico-exérèse, reçut de Maurer le nom de phrénicectomie, appellation admise d'ailleurs seulement en France et les pays latins, car en Allemagne on continue à l'appeler exérèse.

On l'appliqua primitivement aux affections de la base pulmonaires, bronchéctasiques et tuberculeuses; longtemps on ne la considéra que comme une opération complémentaire et on lui contesta l'autonomie. Sauerbruch s'en servait comme épreuve de test avant la thoracoplastie. Peu à peu, cependant, son domaine s'élargissait et on se mit à la substituer au pneumothorax insuffisant ou bien

impossible. Hanke et Fornet appliquèrent la phrénicectomie aux lésions apicales, ainsi que par la suite Wolf à Davos, Piguet et Burnand à Leysin.

En France Dumarest et Bérard attirèrent l'attention sur le fait que les résultats étaient meilleurs si la rétractilité des tissus était plus forte. Goetze pratiqua son association au pneumothorax lorsque l'existence d'adhérences de la base pulmonaire au diaphragme empêchait la bonne compression du moignon pulmonaire. De même Zadek et Sonnenfeld s'en servirent pour diminuer le nombre d'exsudats dans le pneumothorax. Enfin, recemment Wirt et Koehn sont allés jusqu'à préférer la phrénicectomie au pneumothorax même quand celui est réalisable.

Notre maître, le Professeur Vaucher, s'est activement occupé de la question et depuis de longues années ses statistiques nombreuses ont montré la valeur de la méthode. Medecin-directeur de l'hôpital-sanatorium Saint-François, il a transformé cet établissement en un véritable centre régional de chirurgie pulmonaire. Nous le remercions d'avoir bien voulu nous confier la mise au point de cette question importante et intéressante.

N. B. — Nous ne parlons dans ce travail ni de l'alcoolisation du nerf phrénique, ni des interventions sur le n. sous-clavier; ces questions sortent du cadre que nous nous sommes proposées.

II. Mécanisme d'action

L'étude du mécanisme d'action de la phrénicectomie est excessivement intéressante. Au point de vue scientifique pur, il importe de savoir exactement comment agit cette méthode collapsothérapique, tant discutée encore, afin de la différencier ainsi des autres méthodes collapsothérapiques. Ce n'est qu'après avoir élucidé ces données, que l'on pourra procéder à une mise au point précise de ses indications dans la tuberculose pulmonaire. Ainsi, on évitera sa substitution à un pneumothorax impossible et même au pneumothorax possible. (Morin, Cordier). La phrénicectomie ne devra plus être le pis aller de la collapsothérapie, chargé de besognes ingrates auxquelles répugnent ses soeurs en thérapeutique; elle ne devra pas non plus, en raison de la bénignité relative, jouer le rôle de passe-partout que certains lui attribuent.

Le mode d'action de la phrénicectomie est très complexe. Nous étudions dans ce chapitre d'une part le comportement du diaphragme, son ascension favorisée par les forces élastiques physiologiques et pathologiques du poumon, et par la poussée de la tension abdominale, et l'état mécanique favorable à la guérison déclanché par ce mouvement diaphragmatique. Nous envisageons ensuite la part qui revient aux fibres sympathiques arrachées, par l'évulsion du nerf, question très obscure encore et fort controversée.

1° INTRODUCTION.

L'abolition de sa tonicité et de sa contractilité à la suite de la phrénicectomie, entraîne l'immobilisation du diaphragme et son ascension dans le thorax. L'immobilisation suit immédiatement l'exérèse du nerf, elle est parfois incomplète, par persistance de certains mouvements normaux, quand il reste une innervation partielle, ou de mouvements anormaux, en raison de l'aspiration par le vide pleural.

Lorsque la paralysie est complète, l'ascension du muscle dans le thorax est, pour ainsi dire, constante. (9 fois sur 10). Elle varie suivant le sujet de 2 à 10 cm. et même plus; dans un tiers de cas elle n'est que de 2 à 3 cm.; dans les deux autres tiers de 4 à 10 cm.; rarement elle dépasse ce chiffre. Le plus souvent elle atteint d'emblée son niveau maximum; d'autres auteurs estiment que l'ascension est peu considérable après l'intervention et qu'elle ne se complète que plus tard. Cette ascension a une double cause: *la retraction pulmonaire* et *la poussée abdominale.*

*
**

Dans la retraction pulmonaire interviennent à la fois l'*élasticité physiologique du tissu sain* et le *processus de sclérose retractile des lésions.*

L'étude de cette élasticité du tissu pulmonaire a été très poussée par les travaux de Parodi et de Dumarest; elle nous permet de comprendre les résultats et les échecs de la phrénicectomie, et de poser des indications limitées, mais d'autant plus précises. On arrive ainsi à voir qu'il y a entre les dif-

férentes méthodes collapsothérapiques non plus une différence de degré mais de nature; leur association et leur substitution pourront se faire d'une façon toute raisonnée.

De par sa fonction le tissu pulmonaire est soumis à une distension permanente aux deux temps de la respiration, distension augmentée par l'expansion inspiratoire, c'est ce qui explique la fragilité du tissu et la faible résistance aux processus phtisiogènes. Or la phrénicectomie supprime justement cette dilatation inspiratoire du poumon et lui apporte une détente dynamique; il s'y ajoute un certain degré de détension statique, dûe à l'ascension du diaphragme; nous voyons cette même détente statique mais à un degré bien plus accusé dans le collapsus réalisé par le pneumothorax artificiel qui produit une réduction du volume du poumon et un amortissement des mouvements respiratoires par un matelas gazeux interposé entre l'organe et les agents tracteurs.

Cependant, statique ou dynamique, l'action de la phrénicectomie ne sera utile que si elle porte sur le territoire malade; car justement ce que Cardis et d'autres lui reprochaient c'était d'agir un peu à l'aveuglette et d'être incapable de réaliser une action élective sur les zones pathologiques: Le fait qu'une partie du tissu sain se trouve sacrifiée par cette opération, constitue un désavantage important dans l'application systématique de la méthode comme épreuve avant la thoracoplastie. Ce n'est donc qu'en supprimant les actions traumatisantes au niveau de la lésion pulmonaire que l'on obtiendra un état mécanique favorable à la guérison.

***

Le diaphragme remonte en bloc et le résultat est optimum quand la partie centrale et les bords participent au *mouvement d'ascension,* le résultat est moins bon quand le diaphragme ne remonte qu'en partie; la détente est plus faible.

Anormalement l'ascension peut dépasser les limites utiles et aboutir à un état pathologique dangéreux pour la vie de l'opéré; on trouve dans la littérature allemande quelques cas d'ascension extraordinaire avec mort consécutive. Les auteurs attribuent une part importante dans ces accidents à *la sclérose et cirrhose rétractile des tissus pathologiques.*

Cette rétraction du territoire malade porte celui-ci vers le haut et le médiastin; à droite on observe un mouvement analogue à celui des aiguilles d'une montre, à gauche on voit l'inverse. Génevrier prétend qu'il y a plutôt attraction vers le hile pulmonaire. Quoiqu'il en soit, cette force de rétraction peut être excessivement prononcée; on assiste souvent à des déplacements remarquables des organes intrathoraciques et à des changements de forme de la paroi thoracique; même quand elles ont des conséquences nuisibles, ces modifications peuvent être considérées, dans leur essence, comme des processus de guérison. Plus la plèvre, le médiastin ou la paroi thoracique sont malléables et suivent le mouvement de rétraction, plus est grand le résultat mécanique. Il se produit ainsi, surtout dans la jeunesse, un aplatissement prononcé de la paroi thoracique et un énorme déplacement des organes médiastinaux. Le poumon rétracté et rapetissé entraîne à sa suite le cœur, les vaisseaux, la trachée. La colonne vertébrale participe à ces déformations

et présente une courbure convexe vers le côté malade.

Cette courte esquisse montre assez bien quel rôle important la rétraction des tissus malades est capable de jouer dans l'ascension de l'hémidiaphragme déclanchée par la phrénicectomie.

Les adhérences plus ou moins étendues ou même une symphyse plus ou moins complète n'entravent pas l'ascension diaphragmatique. De même le diaphragme, remonté précocement, attiré par le tissu pulmonaire pathologique densifié, avant l'intervention portant sur le phrénique, n'a pas épuisé pour cela sa force ascensionnelle. Dans les deux cas on constate qu'il n'y a aucune influence défavorable, mais plutôt une contribution énergique dans le sens positif.

2° ETUDE DES FORCES ELASTIQUES PULMONAIRES.

Le poumon est soumis à des forces élastiques verticales et transversales; la force verticale se fait sentir sur toute la hauteur de la masse élastique pulmonaire (inégalement à cause des différents lobes). Il y a ainsi une série de forces antagonistes des forces costales qui augmentent d'éfficacité par la suppression de la force verticale. La phrénicectomie produit un *rélâchement de ces distensions élastiques dans les deux sens, vertical et transversal,* surtout marqué dans le segment inférieur du thorax, aménant ainsi un repos des lésions du lobe inférieur.

On observe cette même détente dans toutes les directions dans la partie supérieure du thorax,

détente d'autant plus grande que les excursions du diaphragme étaient plus grandes avant l'opération et primaient la respiration costale supérieure. On comprend ainsi les améliorations de certaines lésions du lobe supérieur.

Cependant il n'en est pas toujours ainsi et on peut observer l'*exagération du mouvement transversal par suppression de la force verticale. L'existence d'adhérences pleurales* est alors très importante pour le résultat de la phrénicectomie, car elles empêchent, surtout si elles sont serrées, la dilatation postopératoire du ségment thoracique supérieur. Dans le même ordre d'idées une *limite scissurale épaisse,* indice d'une symphyse pleurale étendue, peut être considérée comme un élément favorable de réussite de l'opération. Souvent, en effet, on voit l'ascension de ces bandes scissurales concorder avec celles du diaphragme, sans modification de volume du lobe inférieur sain.

De nombreuses observations dans la statistique de l'hôpital-sanatorium St-François, mises à notre disposition, dont nous avons étudié les radiographies en séries, montrent clairement et nettement cette ascension pour ainsi dire parallèle du diaphragme et de la scissure. L'ascension est un peu différente suivant l'état anatomique normal de la scissure, quelquefois plus bombée et arquée, d'autres fois plus étalée et horizontale. Sur les 28 guérisons indubitables, 11 d'entre elles furent obtenues dans des cas de tuberculose limités par des scissures interlobaires.

Les théories qui tendent à faire de cette scissure plus ou moins fixe un élément de pronostic plus ou moins défavorable, ne peuvent trouver dans

notre statistique aucun argument en leur faveur. On pourrait évidemment objecter que scissure fixe sur une radiographie frontale ne signifie pas fixité complète si la radiographie prise de profil ne la montre pas dans cet état. Cependant les films pris en position frontale montrent la plus grande partie des scissures antérieures et postérieures et suffisent à trancher la question.

***

Ceci nous amène à distinguer *les effets de la phrénicectomie sur des malades à thorax long et étroit et ceux à thorax court et large.* En effet, chez les premiers, si le jeu diaphragmatique est ample, sa prépondérance sera marquée dans l'ensemble des forces inspiratoires; la détente élastique après la paralysie du muscle sera donc considérable. Chez les malades à thorax large et court, la respiration costale supérieure prédomine; les résultats de la phrénicectomie seront plûtot décevants en ce cas. Pour faire la différenciation entre ces deux types respiratoires l'observation à la radioscopie des ombres pulmonaires nous donne d'utiles indications; montent-elles dans l'inspiration dans le champ pulmonaire, nous avons devant nous le type costal supérieur; descendent-elles, c'est la respiration abdominale qui prévaut. En cas de neutralisation des deux forces respiratoires antagonistes, les ombres se placent dans une zone intermédiaire aux zones ascendantes et descendantes.

Une fois élucidée cette donnée il importe de savoir dans quelle mesure l'action de la phrénicectomie peut être escomptée. Pour cela le siège des lésions doit être déterminé exactement. L'obser-

vation radioscopique montre en effet que *l'influence de la détente dynamique produite par l'ascension du diaphragme se fera sentir surtout sur les lésions placées plus ou moins près de la verticale du centre de gravité du poumon.* C'est ainsi qu'en clinique on constate que les lésions sus-claviculaires ou sous-claviculaires paramédianes sont presque toujours favorablement influencées par la phrénicectomie. Les lésions sous-claviculaires externes par contre en bénéficient très peu, car elles sont sous la dépendance des forces élastiques costales transversales. C'est sur ces dernières que devra donc porter une intervention et dans ces cas le pneumothorax sera plus efficace.

Essayons en effet d'agir par la phrénicectomie sur de telles lésions juxta-pariétales; qu'allons-nous constater?

La détente dynamique ne pourra être utilisée qu'imparfaitement, sur une partie de leur pourtour seulement, celle qui se trouve être la plus proche de l'axe verticale du poumon; pour les parties corticales la force ascensionnelle sera inopérante.

Un autre facteur qui intervient encore c'est la présence de tissu pulmonaire sain autour de la région pathologique. Les auteurs, en général, sont unanimes à dire que, la caverne isolée en plein parenchyme normal est une des meilleures indications de la phrénicectomie. Le tissu pulmonaire pathologique entoure la lésion comme d'un mur résistant qui rend vains tous les essais des tensions élastiques pour combler la spélonque. Cette résistance faisant défaut, le mécanisme de détente pourra s'éxercer sur toute la périphérie de la caverne.

C'est, d'ailleurs au niveau de cette zone périfocale que se rencontrent des forces d'élasticité différente produisant des traumatismes et des déformations maxima. Prénons par exemple deux surfaces de caoutchouc d'élasticité différentes, attenantes sur un de leurs côtés et distendus par une force d'avantage dans un champ que dans l'autre; on s'aperçoit que dans chaque surface la déformation reste régulière, mais qu'à leur union les zones d'élasticité divergentes tiraillent le tissu élastique au maximum et irrégulièrement. Ce même traumatisme maximum existe à la périphérie de la lésion pulmonaire.

En résumé le poumon et le diaphragme, solidaires l'un de l'autre, s'entre-aident: le poumon, par la contractilité de son tissu sain et par la rétraction de son tissu pathologique, contribue à l'ascension du muscle; de son côté l'hémidiaphragme immobilisé permet aux forces élastiques du poumon de s'exercer librement en vue du repos de l'organe indispensable à la cicatrisation finale.

3° TONUS ABDOMINAL.

Il est classique de dire que la phrénicectomie droite amène une ascension plus marquée que la gauche, en raison de la présence du cœur qui limiterait de ce côté la montée du muscle. Cette conception ne correspond pas toujours à la réalité; *s'il se produit de temps en temps des ascensions droites remarquables, il semble que l'hémidiaphragme gauche est susceptible généralement d'un déplacement en hauteur plus régulier et en moyenne plus grand* que ceux que l'on observe à droite. Ce fait s'explique aisément:

A droite la masse compacte du foie, assez solidement fixé par son ligament postérieur, transmet, après la paralysie artificielle du diaphragme, *la pression abdominale* d'une façon *passive et égale.* Elle peut dans une certaine mesure la limiter.

A gauche, au contraire, les viscères creux sous-jacents (estomac, angle du colon) sont susceptibles d'une *distension active,* favorisée par la paralysie du diaphragme et peut-être aussi par le mécanisme nerveux. Pratiquement on observe assez souvent en dehors de toute phrénicectomie, chez les malades aérophages ou atteints d'aérocolie, un refoulement considérable de l'hémidiaphragme gauche qui vient faire hernie dans le thorax. Ce *rôle actif de refoulement et de distension* est très important: il explique certaines ascensions gauches remarquables du diaphragme après phrénicectomie.

On peut dans certains cas, comparer l'action de la grosse tubérosité de l'estomac à celle d'un ballon Champétier-de-Ribes, dilatant le col utérin. En fait, malgré la présence du cœur, d'ailleurs souvent très petit chez les tuberculeux pulmonaires, l'hémidiaphragme gauche est susceptible d'ascensions considérables. Il est rare de trouver des troubles gastriques, malgré les énormes dilatations de la grosse tubérosité de l'estomac chez les tuberculeux déjà dyspeptiques et avec insuffisances sécrétoires ou motrices antérieures, après des phrénicectomies.

Le diaphragme monte plus en avant qu'en arrière; ceci s'explique par l'obliquité de ses insertions de bas en haut et d'arrière en avant. A la radioscopie on peut mesurer l'ascension de l'hémidiaphragme paralysé en centimètres par rapport au côté sain, en plaçant l'ampoule derrière le dos du

malade; si l'on tourne le malade on est frappé de voir le diaphragme paralysé à un niveau relatif beaucoup plus élevé. Ceci s'explique par l'ascension plus marquée de la partie antérieure.

*
* *

Les auteurs allemands limitent singulièrement le rôle respiratoire du diaphragme; les physiologistes ont montré depuis longtemps que la section des deux phréniques n'entraîne la mort que chez les animaux à type respiratoire abdominal (lapin, cobaye) et qu'au contraire chez les animaux à type respiratoire costo-abdominal (chien, rat), le jeu des autres muscles inspirateurs suffit à assurer l'acte respiratoire. Ce sont ces dernières conditions que l'on trouve chez l'homme et plus encore chez la femme dont la respiration est surtout pectorale: il y a équilibre à l'état physiologique, entre les respirations costale et abdominale, la première pouvant suppléer plus ou moins complètement à la disparition de la seconde. On sait d'ailleurs, par les recherches de Mosso, combien est réduite la *fonction respiratoire du diaphragme* pendant le sommeil, et on a souvent l'occasion de vérifier à l'écran l'immobilité pathologique des hémidiaphragmes (hypotonie, contracture, épaisses adhérences phréno-pulmonaires, épanchements pleuraux, densifications pulmonaires), sans qu'il en résulte, pour ceux chez qui on la constate, des troubles fonctionnels sensibles. *La suppléance respiratoire costale* s'établit vite et l'insuffisance diaphragmatique ne se fait plus guère sentir qu'à l'effort. Ces données ont reçu leur confirmation (cela m'évitera toute autre explica-

tion), par une phrenicectomie bilatérale tentée par *Sauerbruch,* pour donner plus d'efficacité à la respiration artificielle, faite chez un enfant présentant de la tétanisation du diaphragme.

D'autre part, l'on connaît les déplacements souvent considérables du diaphragme chez les aérophages. Les élevations du centre phrénique jusqu'au niveau des cinquièmes ou sixièmes dorsales sont fréquentes. Il faut admettre dans ce cas, que l'ascension du diaphragme est liée à la *tension abdominale,* c'est-à-dire à la tension gazeuse intestinale. Il est naturel de penser que le diaphragme, par sa tonicité et sa contractilité joue un rôle de premier plan dans la statique des organes abdomino-thoraciques, et que quand cette tonicité diminue ou disparaît, la poussée doit faire davantage sentir ses effets s'il y a *hypersthénie abdominale.* Cette action de la poussée abdominale est d'ailleurs prouvée d'une façon indiscutable par l'ascension du diaphragme quand on associe la phrénicectomie avec le pneumothorax: en pression négative, l'aspiration est moindre que l'élasticité du poumon; en pression nulle ou positive, le pneumothorax devrait s'opposer à la montée du diaphragme. Or, nous savons que dans ce cas il y a généralement ascension de ce muscle (Zadek, Unverricht).

La palpation d'un ventre normal permet de se rendre compte qu'il y a là une tension positive susceptible d'éxagération à l'inspiration ou pendant les contractions des muscles abdominaux. La représentation de cette force nous est donnée au cours de laparotomies, par l'expulsion, hors du ventre, des anses intestinales. Quelques spécialistes du tube digestif ont tenté la mesure de cette tension avec le tonomètre du docteur Gaultier ou le

tensimètre du docteur Mazeran. M. Bernou a fait des recherches en se servant d'une sangle élastique renforcée au niveau de la paroi antéro-inférieure de l'abdomen, et portant là, en contact avec la peau, une poche élastique pouvant être gonflée tout en restant en communication avec un manomètre. Il a pu constater de cette façon que la pression nécessaire pour déprimer sensiblement la paroi abdominale, le sujet étant dans le décubitus dorsal, atteignait en moyenne + 20 à + 40 cm. d'eau, avec surpression respiratoire + 10 à + 15; mais ces chiffres semblent surestimés en raison surtout de la tonicité des muscles de la paroi, et encore parce que la ceinture, si bien faite fût-elle, ne s'adapte pas parfaitement dans les différentes positions que l'on fait prendre au sujet. On a pris les mêmes mesures en positions assise ou verticale pour étudier approximativement l'importance de la pésanteur des organes abdominaux, du foie surtout. L'élévation de tension portant sur les deux temps respiratoires, fut presque constamment de + 10 à + 15 cm. d'eau.

Pour corriger l'approximation de ces chiffres M. Bernou a mesuré la tension intrarectale ou intracolique avec des sondes plus ou moins longues en communication avec un manomètre. Il donne les chiffres suivants:

	Expiration	Inspiration
Tension dans le décubitus dorsal	10 à 20 cm	15 à 25 cm
Tension dans le décubitus dorsal, cuisses repliées	12 à 22 cm	16 à 26 cm
Tension dans le décubitus dorsal, thorax à demi relevé	15 à 25 cm	20 à 30 cm
Tension en position verticale	20 à 35 cm	35 à 45 cm

On voit que les variations de ces valeurs dans les temps respiratoires et dans les changements de position sont assez voisines de celles indiquées par la sangle hypogastrique.

En position verticale la pression s'élève alors que le diaphragme s'abaisse: c'est que la poussée est la résultante de la tension gazeuse et de la pésanteur. *On n'obtiendra donc pratiquement tout l'effet d'une phrénicectomie que si le malade poursuit sa cure de repos dans le décubitus dorsal.* Cette pesanteur des organes abdominaux ne cesse de faire sentir sa traction sur le diaphragme que si la tension intestinale a été assez forte pour refouler le foie et le diaphragme. Il est en effet habituel de constater chez les abdominaux hypotendus qu'il n'y a que peu ou pas de montée du diaphragme en position couchée, et cela fait prévoir le pronostic réservé que l'on doit faire pour les résultats immédiats de la phrénicectomie chez ces malades. On constate souvent chez eux, à la longue, dans cette position, le basculement du bord antérieur du foie vers le haut, qui retombant brusquement, quand le malade se relève, donne la dyspnée du lever que Paillard a décrite autrefois comme signe de ptose du diaphragme.

Il est indéniable que la tension abdominale joue un rôle important dans l'ascension du diaphragme, rôle moins marqué que les forces élastiques du poumon il est vrai, mais cependant fort appréciable encore. Mais là où son action est d'un secours heureux et manifeste, c'est dans la cure post-opératoire en position déclive et latérale.

Cure déclive post-opératoire.

L'étude de la cure post-opératoire doit beaucoup aux travaux de Hoffbauer, Paillard et Maingot sur la physiologie du diaphragme. Paillard et Maingot ont montré que dans la position de décubitus latéral, l'hémidiaphragme bas était refoulé beaucoup plus dans le thorax que l'hémidiaphragme haut. *Bernou*, qui a, lui aussi, étudié la question, lui a consacré plusieurs articles. Il montre tout le bien que l'on peut obtenir de cette position. La phrénicectomie n'est pas une méthode ambulatoire, elle doit être complétée d'une cure de repos dans le décubitus dorsal ou latéral sur le côté traité. A l'ascension du diaphragme s'associe une traction du médiastin vers le côté opéré, due au poids du cœur.

Signorelli a insisté sur l'hypertonicité abdominale dans le pronostic et le traitement de la Tb. pulm. Il propose un régime alimentaire lacto-végétarien favorable à la production de gaz, surtout d'H^2 et de formène CH^4.

On a pu démontrer qu'une poussée s'ajoutant à la rétraction impuissante suffit parfois à faire disparaître les phénomènes d'intoxication tuberculeuse et entraînera par la suite l'organisation cicatricielle des lésions sous-jacentes. Sur un poumon réduit de volume et sur des cavités moins béantes, l'enkystément conjonctif se fera plus rapidement.

Cardis et Bernou, en 1925, à la Société Médicale de Leysin ont préconisé ce décubitus dorsal ou latéral du côté de la lésion. Les pieds du lit sont surélevés peu à peu et de plus en plus jusqu'à 25 à 35 cm. On a publié des observations très con-

cluentes et il n'y a pas de doute que cette méthode donne d'excellents résultats. Jullien, de Pau, a apporté 3 cas de cavernes béantes comblées peu à peu par le décubitus latéral et déclive plus d'un an après l'intervention.

Pour maintenir les progrès ascensionnels réalisés de la sorte, on recommande en position verticale le port de sangle. Einis (Moscou) emploie pour augmenter et hâter l'ascension du diaphragme la compression au moyen d'une pelote pneumatique que l'on applique sous les dernières fausses côtes. Pour éviter la respiration costale compensatrice et antagoniste de l'aspiration diaphragmatique et qui devient plus importante après la suppression de cette dernière par la phrénicectomie, il se sert de deux bandes caoutchoutées: la première passe par-dessus l'épaule et rejoint la pelote sous les fausses côtes. L'autre traverse l'aisselle et vient s'attacher à la première. On obtient ainsi le repos fonctionnel du poumon. Cette méthode était déjà en faveur auprès des vieux médecins qui, sans avoir des notions physiologiques aussi étendues, se rendaient compte qu'ils avaient de bons résultats thérapeutiques en enveloppant étroitement le thorax au moyen de draps, modérant ainsi l'expansion inspiratrice du grill costal.

Schnippenkötter («wie soll der Zwerchfellgelähmte atmen?») recommande d'apprendre aux phrénicectomisés de respirer uniquement avec l'abdomen. Ceci n'est pas toujours facile et demande des efforts longs et soutenus. Mais les résultats sont grandement améliorés par cette précaution, puisque l'on arrive à éliminer ainsi la respiration costale antagoniste. De plus on évite maintes fois toute autre intervention ultérieure.

4° ACTION DU SYMPATHIQUE.

Il y a un certain nombre de faits que l'on observe parfois après la phrénicectomie et que la simple action de la paralysie artificielle du diaphragme ne pouvait expliquer. En effet, dans certains cas de tuberculeuse pulmonaire grave, le plus souvent ulcéreuse et étendue à tout un poumon, donnant à l'auscultation de gros râles humides sur une grande surface, on peut observer dans les jours qui suivent la phrénicectomie une diminution rapide et frappante de l'expectoration et des signes d'auscultation, allant parfois jusqu'à la suppression presque complète. Ces résultats vraiment extraordinaires éveillent l'idée d'une action nerveuse vaso-motrice ou inhibitrice sur les sécrétions broncho-pulmonaires. Il semble bien qu'il faille l'attribuer à l'exerèse nerveuse complémentaire de la phrénicectomie et à la section de certaines fibres sympathiques en relation avec le plexus pulmonaire. On a pu observer aussi, après la phrénicectomie, des poussées congestives ou oedémateuses de la base du poumon, des poussées évolutives au niveau des lésions, des pleurésies, des crises d'asthme typiques, des crises gastralgiques. Beaucoup de ces complications semblent relever d'une action nerveuse ou d'un déséquilibre vago-sympathique, déclanché par la phrénicectomie et par la sympathicectomie partielle qui en est le complément obligé.

Voici l'observation de Bonafé:

Tuberculose ulcéro-fibro-caséeuse, lobe sup. gauche; 8 jours après l'opération, le malade ne crache plus, il y a une certaine dyspnée, signes d'auscultation attenués.

A la radio, aucune modification des mouvements du diaphragme ni ascension. Cicatrice plus élevée et plus externe que d'habitude. Pas de troubles sympathiques ni moteurs. Asséchement pulmonaire plus rapide et plus complet que dans la plupart des exérèses réelles du phrénique. Contrôle par phrénicectomie habituelle qui n'a aucune action nouvelle. Remarquez la dyspnée post-opératoire attribuée d'habitude à l'exérèse du nerf phrénique.

Cette hypothèse a été reprise dernièrement par Delmas et Cabarac et mériterait d'être l'objet de recherches nouvelles, car elle pourrait orienter la chirurgie thoracique dans des voies nouvelles.

«Les poumons reçoivent du sympathique cervico-thoracique une double innervation: l'une supérieure, émanée de la chaîne cervicale, appartient au système des nerfs splanchniques médiastinaux antérieurs, et s'accole aux éléments fonctionnels du pédicule pulmonaire; l'autre, beaucoup plus réduite et qui fournit les rameaux collatéraux des artères bronchiques ou pédicule nourricier, appartient au système médiastinal postérieur, issu de la chaîne thoracique.

I. *Les branches pulmonaires du splanchnique médiastinal antérieur:* Les nerfs cardiaques sympathiques supérieurs des classiques ne donnent que quelques collatérales à la trachée. Par contre, les nerfs cardiaques, issus des ganglions intermédiaire et étoilé, sont des nerfs médiastinaux antérieurs cardiaux-pulmonaires.

A droite, on voit ces nerfs se diviser en avant de la bronche droite, avant d'atteindre la crosse aortique, et donner des branches internes cardiaques

et des branches externes pulmonaires. Quelques-unes de ces dernières restent prépédiculaires et s'étalent sur la face antérieure de l'artère pulmonaire. Plus souvent elles vont passer entre l'artère et la bronche; plus fréquemment encore, elles s'anastomosent avec les branches directes du ganglion étoilé, profondément situées contre la plèvre médiastinale, vont atteindre la face postérieure de la bronche droite et contribuer à former avec les branches vagales le plexus broncho-pulmonaire.

A gauche, les branches pulmonaires du sympathique cervical forment deux groupes. Le premier, issu des nerfs cardiaques préaortiques, va constituer avec les branches du pneumogastrique gauche un plexus prébronchique ou plus exactement un réseau dont les troncs principaux restent longtemps individualisés autour de la branche gauche de l'artère pulmonaire.

Le deuxième groupe, beaucoup moins important, comprend les collatérales des nerfs qui passent en arrière de la bifurcation de l'artère pulmonaire (pédicule veineux de Hovelacque). Ces collatérales accompagnent la bronche gauche, elles contournent son bord supérieur et vont se jeter dans le plexus broncho-pulmonaire gauche, formé par le pneumogastrique gauche dans son trajet rétro-hilaire.

2° *Les nerfs satellites des artères bronchiques.* — Ce sont des collatérales assez grêles, issues des troisième et quatrième ganglions dorsaux. Très souvent elles se jettent sur une branche du pneumogastrique. Lorsqu'elles restent isolées, on peut les suivre jusqu'au hile, appliquées sur la face postérieure des bronches. A gauche, les nerfs se dé-

tachent du plexus péri-aortique de l'aorte descendante.

Cette double innervation sympathique, cervicale et thoracique nous paraît la signature d'une double fonction: l'une viscérale ou fonctionnelle, à laquelle répondent les nerfs sympathiques cervicaux, l'autre destinée au système nourricier des artères bronchiques, à laquelle répondent les nerfs d'origine thoracique.

Dès ce moment, rappelant d'une part l'efficacité des interventions de Leriche et Fontaine réséquant le ganglion étoilé dans certains cas d'asthme bronchique, d'autre part la fréquence d'accidents pulmonaires à type oedémateux chez les opérés de Jonnesco qui traumatisait gravement les ganglions stellaires au cours de leur ablation, rappelant enfin que ces accidents ne pourraient plus se produire, d'après Danielopolu, si l'on se borne à sectionner les nerfs d'origine thoracique on peut dire que les poumons reçoivent la presque totalité de leur innervation sympathique par les filets qui se détachent du ganglion étoilé et qui constituent les racines inférieures du splanchnique médiastinal antérieur ou nerf cardiaque inférieur des classiques.

Le ganglion étoilé représente, entre autres fonctions, un véritable centre sympathique périphérique de l'innervation pulmonaire.»

Vallone, en pratiquant sur des lapins, d'abord des phrénicectomies, puis des sections de la chaîne du sympathique cervical, et en étudiant les modifications pulmonaires obtenues, a constaté les résultats suivants:

Chez le lapin, dont le phrénique a été sectionné et arraché, il n'y a pas de collapsus constant de la base, mais une hyperémie plus ou moins marquée de l'organisme tout entier, du côté où l'intervention a été faite. Du côté opposé, l'hyperémie est moins apparente et moins constante. Cette hyperémie est due à la stase des vaisseux bronchiques, des gros vaisseaux pulmonaires et des capillaires. Les poumons phrénicectomisés présentent parfois de l'emphysème qui s'ajoute à cette hyperémie; enfin ils se colorent vitalement moins que les poumons normaux par le bleu trypan, introduit par voie veineuse; les granules colorés sont rares, parfois même absents des éléments histiocytaires. Les mêmes phénomènes sont plus atténués sur l'autre poumon, altéré lui aussi dans son trophisme cellulaire.

Les effets obtenus par l'ablation du sympathique cervical sont absolument identiques.

Le phrénique n'est donc pas seulement un nerf moteur, mais encore trophique par les fibres provenant du premier ganglion sympathique cervical; ces fibres sympathiques se distribuent également de l'autre côté. L'arrachement de ces fibres trophiques facilite sans doute la sclérose, qui est un processus de mortification anatomique des tissus, mais heureusement aussi un processus de cicatrisation.

Le fait le plus marquant, attribué à l'arrachement des fibres sympathiques par la phrénicectomie est l'hyperémie, avec son cortège d'oedème, dyspnée, congestion, hémoptysie. L'hyperémie est attribuable au même titre à la diminution de la circulation sanguine et à son ralentissement dans le poumon réduit de volume par l'ascension du diaphragme. Ce muscle, en même temps qu'inspira-

teur, peut être un organe circulatoire; par son mouvement de va et vient, de piston pour ainsi dire, il facilite l'aspiration et la circulation dans le poumon. La suppression de cet adjuvant produirait un trouble dans la crase sanguine, expliquant chez les insuffisants cardiaques mal compensés des accidents du cœur. La stase produite se manifeste par de l'oedème et des hémoptysies.

Le simple repos du poumon donne également une stase sanguine et lymphatique; c'est ce que nous voyons d'ailleurs sur le poumon traité par le pneumothorax artificiel.

Quel est des trois facteurs sus-dits le plus important dans la production de cette hyperémie? Les hémoptysies consécutives à l'arrachement des fibres sympathiques ne semblent pas être un argument bien sérieux en faveur de l'importance sympathique, puisque la phrénicectomie a fait ses preuves précisément dans le traitement des dites hémoptysies.

Dans la phrénicectomie, le rôle du sympathique ne paraît donc pas élucidé au même point que le jeu des tensions élastiques qu'elle déclanche.

Un certain nombre de faits que nous avons observés restent d'une interprétation difficile, mais semblent montrer que la mise au repos du poumon détermine une diminution de la circulation sanguine et lymphatique favorisant aussi la sclérose cicatricielle. Celle-ci peut être excessivement marquée et même être le seul signe vraiment apparent. A l'appui de ce que nous avançons, voici quelques observations personnelles:

M. Lu. — L'intervention date de plusieurs mois; le diaphragme se meut normalement au

point que l'on conseille une alcoolisation du phrénique, le nerf ne semblant pas sectionné; cependant on observe une fibrose énergique du parenchyme amenant une amélioration notable dans l'état du malade.

M. So. — Hémidiaphragme mobile après plusieurs mois. Images d'ulcérations nombreuses fortement remplies d'éléments fibreux au point de faire douter presque de l'existence de ces ulcérations.

M. Re. — Alcoolisation inopérante suivie de phrénicotomie avec résection de quelques centimètres d'un nerf oedématié. Le jeu du diaphragme est normal comme avant les interventions. On constate une inondation du poumon par les éléments fibreux qui cachent les ulcérations antérieures. Les bacilles de Koch ont disparu de l'expectoration.

5° ACTION DE LA PHRENICECTOMIE:

a) *Dans le cas de lésions bilatérales.*

On considère d'ordinaire la bilatéralisation des lésions comme une grande contr'indication à l'emploi de la phrénicectomie. Il y a, cependant, des cas où les deux côtés tirent profit de l'intervention. Prenons par exemple le cas suivant: Le poumon droit est atteint le plus gravement, le poumon gauche présente une lésion bien circonscrite du sommet; le médiastin est attiré vers le côté le plus malade, exerçant de cette façon des tiraillements sur les parties apicales. La rétraction cicatricielle

ne peut donc se faire, car, pour cela le repos physiologique est indispensable. Ce dernier est apporté par l'ascension du diaphragme consécutivement à la section du nerf phrénique. Le médiastin est reporté vers sa position primitive, assurant ainsi la tranquillité au niveau des lésions du sommet gauche. Schuberth a publié quelques cas de ce genre, où il a obtenu des résultats très satisfaisants.

L'amélioration dans ces cas s'explique encore par ce fait que le grand foyer d'infection est plus ou moins tari et supprimé; il se produit à la suite comme un processus d'immunisation, dont bénéficie le poumon opposé.

Enfin, il faut tenir compte de la bonne influence qui se transmet par les fibres sympathiques, arrivant du côté opéré et allant au poumon opposé, et dont l'arrachement a son importance dans l'amélioration du côté le moins atteint.

b) *Association de la phrénicectomie au pneumothorax.*

Une des indications les plus généralement admises de la phrénicectomie est celle de son association à un pneumothorax insuffisant, d'habitude partiel, plus rarement total. On trouve dans la littérature de nombreux cas de ce genre, couronnés de succès au point que certains auteurs ont préconisé leur association méthodique, ce qui a paru exagéré. V. statistique: (Hebenstreat). A présent où l'on a pu se rendre compte que leur action était différente (différence de nature et non plus seulement de degré) il est facile de comprendre qu'elles puissent se compléter utilement. La détention inspiratoire

du diaphragme se transmet au poumon sans qu'il y ait des adhérences fixant l'un à l'autre les 2 organes, par le matelas gazeux qui entoure tout le poumon, même en cas de pneumothorax total. Il est donc admissible que la suppression de cette tension ait une influence heureuse sur la guérison des lésions surtout si elles sont basales ou hilaires, ou quand il s'agit de lésions hautes si elles se trouvent dans l'axe du centre de gravité du poumon. La combinaison des deux méthodes permet d'ailleurs d'espacer considérablement les réinsufflations.

c) *Phrénicectomie controlatérale au pneumothorax.*

Lorsqu'on se décide chez un malade, porteur d'un PNO. unilat. à pratiquer une phr. de l'autre côté, il est bien entendu qu'on n'essaiera cette opération que si le PNO s'est révélé impossible. Dans ces conditions, les données théoriques permettent de penser que la phr. sera mieux tolérée si elle est faite pour une lésion de la base. En pratique nous n'avons pas l'expérience de la question et nous ne pouvons pas nous prononcer sur ce point.

d) *Association de la phrénicectomie à la thoracoplastie et au plombage.*

Il y a de nombreux chirurgiens, qui, avant chaque thoracoplastie, font systématiquement une phrénicectomie. Ils ne tiennent aucun compte du siège, de l'étendue de la lésion ni de sa nature; de même ils ne font aucune différence entre thoracoplastie complète ou incomplète pour poser cette indication. Ainsi Sauerbruch, agissant de la sorte,

n'a pas obtenu de meilleurs résultats qu'en employant la thoracoplastie complète seule sans section de nerf. Si par contre on considère la nature et l'étendue de la lésion pour associer les deux méthodes collapsothérapiques, on se rend compte de l'utilité de la phrénicectomie dans certains cas de tuberculose. Dans les lésions fibro-caséeuses, étendues à la plus grande partie du poumon, la phrénicectomie, précédant la thoracoplastie, permet d'en limiter l'étendue. Les avantages de cette combinaison sont appréciables. Le collapsus se réalise d'une façon plus graduée et par là on ménage à la fois l'état général et le poumon opposé. La thoracoplastie, bien que restreinte, est aussi efficace; enfin on évite de la sorte, ou du moins on diminue grandement, le danger d'aspiration dans le lobe inférieur après une thoracoplastie partielle haute, le diaphragme paralysé ne permettant plus d'inspirations profondes à ce niveau.

La phrénicectomie, employée avant la thoracoplastie constitue une épreuve du côté opposé quand les lésions ne sont pas strictement unilatérales. Brauer, Cardis et d'autres se sont élevés contre cette pratique qu'ils estiment dangereuse en ce sens que l'on sacrifie un territoire plus ou moins large de tissu sain. Il faut tâcher de conserver au poumon le plus de tissu fonctionnel, d'autre part il s'agit avant tout d'éliminer le foyer d'infection. C'est là une question d'appréciation et d'expérience (que seuls médecin et chirurgien réunis pourront résoudre comme il convient).

On utilise moins la phrénicectomie après la thoracoplastie; Gravesen n'est pas enchanté des résultats obtenus par cette association, car il con-

sidère que là où la thoracoplastie a été inopérante par suite de la rétraction insuffisante des parties apicales du poumon, la phrénicectomie ne peut guère être plus efficace.

La tendance moderne étant de faire des résections de côtes restreintes, l'opération complémentaire de la section du nerf trouve de fréquentes applications. On cherche à conserver de la sorte le maximum de tissu sain fonctionnel, tout en obtenant des résultats aussi satisfaisants qu'avec des interventions plus mutilantes. Néanmoins ces idées ne sont pas encore généralement admises, précisément à cause de la perte de tissu sain toujours à redouter. C'est pourquoi de nombreux auteurs, parmi lesquels Dumarest, pensent que l'on pourrait remplacer la phrénicectomie par la cure post-opératoire en position déclive.

Les mêmes conceptions interviennent dans l'association de la phrénicectomie au plombage. Ici aussi il faut être prudent et ne pas sacrifier une part de tissu sain que l'on sera bien content d'avoir en cas d'envahissement du côté opposé par la tuberculose. Si l'on s'aperçoit que les tractions inférieures persistent, malgré la cure, en position déclive, alors il ne faut pas hésiter à pratiquer l'intervention sur le phrénique.

III. Revue de quelques résultats de ces dernières années

Gergely (1926) :

Sur 18 cas où la phrénicectomie fut faite comme épreuve avant la thoracoplastie
4 fois la plastie fut nécessaire;
12 fois la phréni. fut suffisante.

L'auteur pratiqua en tout
100 phrénicectomies
95 fois pour tuberculose;
2 fois pour pleurésie purulente chronique;
2 fois pour bronchéctasies;
1 fois pour abcès pulmonaire.
51 fois elle fut pratiquée seule;
49 fois elle prépara ou compléta un pneumothorax ou une thoracoplastie.

Résultats:

48 fois il y eut succès clinique;
16 fois il y eut amélioration des symptômes;
9 fois les résultats furent incertains;
4 fois les résultats furent mauvais;
12 décès.

Schulte-Tigges et Naegeli. (1927) :

49% de succès;
2 échecs.

Wolf (1928) :

18 *cas de Tb. cavitaire du sommet.*
5 effacements de la caverne ayant résisté aux traitements antérieurs;
9 améliorations (diminution des crachats, disparition de la fièvre et des bacilles, rétraction des lésions);
4 cas stationnaires (caverne adhérente à la paroi).

Bérard et Guillemet (1929) :

114 opérations;
41 fois avec un bénéfice incontestable;
13 fois le résultat est parfait;
15 fois il est bon;
les 13 derniers — amélioration.

Dunner et Spira (1930) :

Pneumothorax et Phréni :
12 cas :
7 succès;
5 échecs chez des malades très gravement touchés, qui auraient mal fini sans cette thérapeutique.

Hebenstreit (1931) :

Entre 1925 et 1930 association systématique pneumothorax et phréni du même côté.

Sur un total de 54 cas de tuberculose ouverte traitée :
20 furent favorablement influencés;
7 ne le furent pas;
14 furent aggravés ou moururent;
dans 9 cas exsudation séreuse;
dans 2 cas activation des lésions;
dans 2 cas tachycardie avec angoisse.

Oekonomopoulo (1932):

64 cas;

Amélioration: 50%.

Margulis et *Petrick* (1932):

160 cas;

amélioration générale, 77,3%.

Bernou (1932):

Excellents résultats, 65 à 70%.

Vaucher, Weiss, Uhrig (1932):

48 cas de phr. pour tb. pulm.

guérison clinique	13	— 27%
très améliorés	12	— 25%
stationnaires	15	— 31%
aggravés	8	— 17%

Amélioration générale 52%.

Morin:

173 cas.

Améliorés	100	— 58%
Stationnaires	55	— 32%
Aggravés	18	— 10%

Des 100 améliorés am. non guéris 46 — 27%; am. guéris 54 — 31%.

Statistique de l'Hôpital-Sanatorium Saint-François du mois de mai 1934.

153 phrénicectomies pour Tuberculose pulmonaire.

28 cas de guérison clinique et radiologique, c'est-à-dire avec disparition des lésions pulmonaires, disparition des bacilles de Koch de l'expectoration. 18%

61 améliorations considérables avec nettoyage partiel des lésions et disparition temporaire ou définitive des bacilles de Koch. 40%

46 résultats nuls. Les lésions et l'état du malade sont restés stationnaires. 30%

16 aggravations malgré l'intervention. 12%

Sur les 28 guérisons, il s'agit de:

5 cavernes basales et juxtascissurales dont 3 entourées d'une zône d'infiltration dense, une caverne isolée entourée de tissu sain.

12 tuberculoses ulcéro-caséeuses assez étendues avec cavernes du volume d'une grosse noix à celui d'une mandarine sous la clavicule.

5 à droite

7 à gauche

10 entourées de parenchyme infiltré

5 tuberculoses fibro-caséeuses limitées à un lobe et par la scissure interlobaire supérieure ou inférieure.

3 lobites supérieures droites excavées limitées par la scissure entre le lobe supérieur et moyen.

3 tuberculoses fibreuses pures localisées au lobe supérieur droit et limitées par une bande de scissure interlobaire.

Pour les autres cas il s'agit de:

13 tuberculoses bronchopneumoniques caséeuses;

41 tuberculoses ulcéro-caséeuses;

25 tuberculoses fibro-caséeuses sans rétraction de l'hémithorax;

16 tuberculoses fibro-caséeuses avec rétraction de l'hémithorax.

IV. Complications

Les cas de mort aussitôt après phrenicectomie ne sont pas très fréquents; dans la littérature française on en retrouve cinq:

Un par hémorragie locale;

Un par embolie gazeuse;

Un par pneumothorax post-opératoire;

Un de Leriche;

Un de Rist.

Burnand en signale un autre cas chez un diabétique. Immédiatement après l'avulsion du nerf il se produit de la dyspnée et d'autres signes d'œdèmes; exitus trois heures après. L'auteur explique cette mort par un réflexe cardio-pulmonaire chez und diabétique à équilibre neuro-végétatif instable.

Caralps Mosso signale une mort au lendemain de l'intervention avec trois grammes d'albumine dans les urines. On constate une hémorragie médiastinale que l'auteur explique par une rupture probable du poumon. Au moment de l'intervention la traction sur le phrénique peut donner lieu à des accidents mortels par excitation ou rupture du nerf vague.

Dans la littérature on trouve quelques cas de mort, plus éloignés du moment de l'opération, par ascension extrême de l'hémidiaphragme. L'institution de pneumopéritoines et des essais de resserrement du muscle atone n'ont eu aucun résultat.

Garnin (Lyon) a présenté deux observations de pneumothorax spontané après phrénicectomie; la plèvre semblait cliniquement et radiologiquement symphysée, même les fortes insufflations avaient échoué.

Epstein a observé des symptômes d'asystolie chez des insuffisants cardiaques.

Des accidents tels que hémoptysies ne peuvent entrer en ligne de compte puisque après d'autres Jessen (Davos) en a arrêté justement une par la phréni, et considère qu'il a sauvé la vie du malade, le pneumothorax ayant été inopérant.

Berard et Bonafé, Römheld, Hecht et d'autres en Allemagne ont insisté sur les troubles gastriques consécutifs à la phrénicectomie. Le premier a étudié particulièrement le mécanisme de production des volvulus, dont il a signalé deux cas. L'œsophage, solidement tenu dans l'orifice du centre phrénique, qu'il traverse, constitue avec le ligament phréno-gastrique une fixation latérale et postérieure de la grosse tubérosité de l'estomac. De même la partie postérieure du diaphragme monte peu après la section du nerf. Ainsi, après certaines phrénicectomies avec ascension diaphragmatique gauche considérable, la grosse tuberosité de l'estomac restant fixée à la partie postérieure du diaphragme, la portion verticale et le bas fonds de l'estomac subissent une ascension de bas en haut et d'arrière en avant. Une plicature transversale s'établit, la portion verticale se place devant la grosse tubérosité qui constitue la poche supérieure du volvulus. Ces cas de volvulus sont encore compliqués de phénomènes spastiques, car les antispasmodiques

sont très efficaces et donnent de grandes améliorations.

Cependant ces volvulus sont très rares. Ce que l'on rencontre plus souvent, c'est un déséquilibre des fonctions digestives toujours dangereux chez le tuberculeux. Il survient d'habitude dans les prénicectomies gauches, exceptionellement à droite. Les porteurs de pneumothorax peuvent aussi présenter des troubles digestifs. Il est probable que ces troubles sont dûs à un déséquilibre vago-sympathique, par suite de l'arrachement de fibres sympathiques par la prénicectomie. Les phénomènes douloureux peuvent aussi être attribués à des tiraillements des nerfs du plexus solaire.

Römheld a observé 17 fois sur 143 cas, dans des phrénicectomies gauches, ce qu'il appelle «Der gastrokardiale Symptomenkomplex» caractérisé par une forte excitabilité du cœur avec arythmie et diminution de l'acidité gastrique. A la longue il peut même survenir une sclérose rénale. Ces phénomènes s'expliqueraient par une relation locale de l'estomac et du cœur et leur innervation commune par le sympathique. La thérapeutique est aisée et consiste en des traitement symptomatiques.

En somme, les complications de la phrénicectomie sont à la fois rares et peu dangereuses; les quelques accidents au niveau du tractus digestif ne peuvent guère compter, étant donnés les troubles dyspeptiques fréquents chez les tuberculeux non phrénicectomisés.

V. Indications

Pour poser les indications de la phrénicectomie, plusieurs facteurs sont à considérer:

1° *le facteur mécanique*
l'ascension du diaphragme, abolissant les tiraillements de l'inspiration et la tension constante du tissu pulm. a une action surtout marquée sur les lésions de la base et les lésions paramédianes du sommet en cas d'échec du pneumothorax.

2° *le caractère des lésions*

a) la force rétractile du tissu pathologique. Il importe de toute nécessité d'avoir une sclérose active capable d'éteindre les lésions et non pas cette vieille sclérose qui a épuisé les forces de son processus cicatriciel. Ce facteur intervient:

α dans la lobite rétractile du lobe supérieur;

β dans les lésions ulcéro-fibreuses et fibro-caséeuses chroniques.

b) Etendue de la lésion.
Les meilleurs résultats sont ceux où le processus est bien circonscrit et où il reste beaucoup de tissu sain ayant gardé son élasticité physiologique. La meilleure indication de cette catégorie et de

l'intervention en général est la caverne isolée située le plus près de la verticale du poumon. L'unilatéralité des lésions est aussi un facteur de bonne réussite. Les processus essaimés dans tout le poumon donnent beaucoup moins de satisfactions thérapeutiques que les lésions bien circonscrites.

c) Potentiel et tendance évolutifs.
Pour l'apprécier justement, il faut une observation prolongée et des prises de clichés ou radioscopies en séries. S'il y a une fièvre élevée et prolongée, il vaut mieux éviter la phréni. et attendre la fin de la poussée évolutive. Les processus aigus donnent rarement de bons résultats, c'est en ces cas que l'on assiste au réveil de lésions à peine stabilisées homo- ou controlatérales. Les processus subaigus prêtent à discussion, les résultats obtenus sont variables.

3° *Etat de la plèvre.*

L'importance de l'état de liberté de la plèvre est une question très controversé. D'une part la liberté de la plèvre facilite une ascension plus marquée du diaphragme surtout intéressante pour les lésions du sommet, mais en ces cas on a plutôt recours à un pneumothorax qui permet un contrôle plus sûr du collapsus nécessaire au repos physiologique du poumon.
D'autre part, l'indication de l'association de la phrénicectomie au pneumothorax suppose

une adhérence phréno-pulmonaire plus ou moins étendue. L'ascension en cas de symphyse est suffisante pour les lésions de la base traitées par la phrénicectomie seule. Les observations d'ascensions exagérées du diaphragme mentionnent justement une symphyse phréno-plumonaire exercant une traction exagérée sur le muscle, donc la symphyse n'entrave pas toujours l'ascension. Enfin, la symphyse du sommet est considérée par *Dumarest* et d'autres comme un facteur favorable, puisqu'elle empêche la respiration costale complémentaire et antagoniste de l'inspiration diaphragmatique.

VI. Conclusions

1° La phrénicectomie est une opération qui donne d'excellents résultats dans certains cas de tuberculose pulmonaire.

2° Elle s'adresse surtout aux formes circonscrites et unilatérales chroniques, avec prédominance de l'élément fibreux: lésions fibreuses, fibro-caséeuses, ulcéro-fibreuses, lobite ulcéreuse rétractile.

Les formes aiguës et subaiguës ne donnent que rarement de bons résultats.

3° Au point de vue topographique, les lésions du sommet sont aussi favorablement influencées et quelquefois plus même que les lésions de la base et du secteur moyen.

4° Le mode d'action de cette opération prête à considérer:

a) un facteur mécanique: l'ascension du diaphragme conditionnée par les forces élastiques physiologiques et pathologiques du poumon et par le tonus abdominal, amène une détente et des modifications dans le jeu des dites forces, propices à un repos dynamique du poumon, et par là à sa cicatrisation ultérieure;

b) un facteur nerveux et peut-être vasculaire: il relève des fibres sympathiques arrachées avec le nerf phrénique. Son importance n'est pas encore clairement démontrée.

5° La phrénicectomie associée aux autres moyens collapsothérapiques, pneumothorax, thoracoplastie partielle, plombage, se montre très efficace.

Vu:

Le Doyen:
ANDRE FORSTER.

Le Président de thèse:
STOLZ.

Vu et permis d'imprimer:

Strasbourg, le 9 juin 1934.

Le Recteur de l'Académie,
Président du Conseil de l'Université,
J. DRESCH.

Bibliographie

1. ALEXANDRE. — Die besonderen Indikationen des pno. und der phr. Deutsche med. Wochenschr. Mars 30.
2. BAILLIS, CAUSSIMON et DAYDREIN. — Considération sur la phr.; ses indications dans quelques affections pulm. et en particulier ds. la Tb. Le Progrès Méd. (Paris), t. LVII. N° 10 (8 mars 1930).
3. BALLON, WILSON, SINGER et GRAHAM. — Oesophage, estomac et cœur après phr. unilatérale. Archives of Surgery (Chicago), t. XXI, N° 6, déc. 1930.
4. BANNI. — Ugo Considerzaioni su 368 frenicoexeresi contro la tb. Tb. Anno II. N° 6.
5. BAOLUCCI. — Phr. et tb. pulmonaire. Policlinico section pratique, fascicule 8. 21. 7. 27.
6. BEHRENS. — Zur Phrenikusexhairese. Schweiz. Med. Wochenschr. 6. 8. 1932.
7. BERARD et DUMAREST. — Les résultats de la phr. ds. le traitement de la tb. Rev. de la Tb. avril 1928.
8. — Traitement chir. de la tb. Rev. de la Tb. 1927.
9. BERARD, DUMAREST et DESJAQUES. — La phrénicectomie. Masson 1933.
10. BERARD et GUILLEMET. — Technique et résultats d. l. phr. ds. l. traitement de la tb. pulm. Académie de médecine, 25 juin 1929.
11. BERARD et BONAFE. — Volvulus de l'estomac, complication rare de la phr. Soc. de chirurgie de Lyon, 28. 1. 32.
12. L. BERNARD et POIX. — La phr. ds. le traitement de la tb. pulm. Presse méd. 11 janvier 1931.

13. BERNOU. — Phrénicectomie et tonus abdominal. Presse Médicale, janvier 1927.
14. — Regards sur une ancienne statistique de phrén. Journal Méd. de Lyon, juillet 1932.
15. BERNOU et FRUCHARD. — Association de la phr. avec d'autres méthodes ou phr. bil. Gazette méd., 15 mai 28.
16. BONAFE. — Obtention de résultats cliniques comparables, sans paralysie de diaphragme, par exérèse pratiquée par erreur d'un nerf du cou autre que phrénique. Presse méd. 18. 10. 33.
17. BONAFE et POULAIN. — Contribution à l'étude des troubles gastriques consécutifs à la phr. Volvulus de l'estomac. Presse méd. 13 juillet 32.
18. BURNAND. — Un cas de mort après phr. chez un diabétique. Société Méd. des Hôp. de Paris, 18. 1. 29.
19. BURNAND et FRANKEL. — Sur la phr. auxiliaire associée au pneumo dans le traitement des cavernes rigides. Rev. Méd. de la Suisse Rom. juin 1932.
20. CAMBRESIER et MORLON. — Chirurgie de la tb. pulm. - point de vue chirurgical. Rapp. à la soc. belge de chirurgie. Juin 1927.
21. CARDIS et MALINSKY. — A propos de quelques cas favorables de phr. succédant à de bons pno. inefficaces ou à de mauvais pno. Soc. d'études scientifiques de l'œuvre de la tb., 10. 1. 31.
22. CARDIS et JOANETTE. — La rétraction élective de la phréni. Union médicale du Caňada. Janvier 30.
23. CASPAR et HEGNER. — Sirurgical rest in pulmonary tuberculosis. The Amer. Rev. Mars 1928.
24. CASSINIS et ROCCAS. — Osservazioni sulle modificazioni dell' attivita diaframatica indotte dalle frenico-exeresi. Tuberculosi, oct. 29.
25. CORDEY et PHILARDEAU. — La collapsothérapie par alcoolisation du nerf phr. Presse Méd. N° 15, 21 févr. 1930.
26. COURTOIS. — Comment une phrénicectomie peut opérer un miracle. Le Scalpel (Bruxelles). t. LXXXIV. N° 38 (19 sept. 1931).
27. CURTI. — Phréni ds. 3 cas d'impossibilité de PNO. Policlinico, 26 mai 1924.

28. DANIELO et ALEXANRRO. — La collapsotherapie par le pneumo. d'un côté et la phr. de l'autre. Rev. de la tb., octobre 32.
29. DE BEULE. — Indications du traitement chirurgical de la tb. pulmonaire. J. d. Ch. et annales d. ch. belge. Mai 1927.
30. J. DELMAS et CABANAC. — Considérations anatomiques sur la phr. et ses modes d'action. Presse méd. 28 avril 1934.
31. DE WINTER et GOFFAERTS. — J. d. chir. et annales de la soc. de chir. belge, Mai-juin 1927.
32. DUBOURDIEU et FIRMIN MAS. — Curacion de una caverna tuberculosa d. l. base por. pneumoth. y frenisectomia. Revista medica latino-americana. Mars 1929.
33. DUFOUR. — Tb. pulm. Pno., sero-médicament, Phr., pleurésie purulente à streptocoques, guérison. Soc. Méd. des Hôp. de Paris. 10. 5. 1929.
34. DUMAREST. — Indication de la phréni. Revue de la tb. 1926.
35. — La phréni chez les Tb., son mode d'action, ses indications. Revue de phtisiologie 1932, N° 4.
36. DUMAREST et LEFEVRE. — Intérêt de l'étude mécanique du poumon en phtisiologie. Presse méd. 24 mai 33.
37. — Le mode d'action de la phr. et ses indications. Presse méd. 28 mars 34.
38. DUNNER LASAR. — Doppelseitige Phrenikusexhairese bei Lungentb. Deutsche medizinische Wochenschrift. November 1929.
39. DUNNER et MECKLENBOURG. — Comment agit la phréni. Zeitschr. für Tb., t. XLVI, N° 5. 1926.
40. DUNNER et HEILBONN. — Zur Behandlung der doppelseitigen Tb. mit Pno. u. Phr. Deutsche med. Wochenschr. Janvier 29.
41. DUNNER et SPIRO. — Wechselseitige Behandlung mit Pno. und Phr. bei doppelseitiger Tb. Zeitschr. für Tb. 1930.
42. EINIS (Moscou). — Um die rationelle Ausnutzung der post-operativen Lähmung bei der Phr. Z. f. Tb. Bd. 50. H. 4.
43. EISENSTAEDT. — Interne Kollopstherapie. Z. f. Tb. September 1933.

44 EPSTEIN. — Komplikationen bei der Behandlung der Lungentb. mittels Phr. Die Tuberkulose 10. XI u. XII. 1932.

45. FAYOT. — Contribution à l'étude de la phr. dans la Tb. pulm. Thèse de Montpellier, 1929.

46. FOIX et MATTEI. — Remarques sur la cure post-opératoire en décubitus latéral et déclive ds. la phréni. Revue de la Tb. Juin 1931.

47. GANIN, TREPPOZ et CHAPUY. — Deux observations de Phr. suivies de PNO spontané. Société Méd. des Hôp. de Lyon. 29. 11. 32.

48. GENEVRIER. — Effacement rapide d'une lobite supérieure après phrénic. Revue de la Tb. Avril 1930.

49. Ch. GERNEZ. — Tb. cavitaire bilatérale: Pno. double, puis phr. Guérison. Soc. de méd. du Nord. Juin 1932.

50. GIANOTTI et CERUTI. — Action de la phr. sur le métabolisme respiratoire. Archivio italiano di Chirurgia (Bologne), t. XXVIII, N° 6, nov. 1930.

51. GOLDSCHMIDT. — La phrén. dans le PNO pathologique. Wiener Klin. Wochenschr. 9. X. 1931.

52. GRAVESEN et TUXEN. — Expériences avec la phr. Acta tub. Scandinavia. Vol. IV. F. 3

53. GRUNDNER Georg. — Aktive Kavernentherapie. Z. F. Tb. 1929.

54. HARMS und MERCKL. — Erfahrungen über die Phr. in hundert Fällen bei einseitiger u. doppelseitiger Lungentb. Z. f. Tb. B. 61, H. 6.

55. HEBENSTREIT. — Zur kombinierten Kollapstherapie (Pno. u. Phr.) der Tb. Deutsche med. Wochenschrift. August 1931.

56. HECHT. — Der gastrokardiale Symptomenkomplex bei Phr.

57. IBARROLA. — Indicaciones, tecnica y resultados d. la frenisectomia en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar. Ars medica août 1929.

58. IVANISSEVICH, PRINI et FERRARI. — La phr. dans le traitement des cavités suppurantes supradiaphragmatiques. Boletin del instituto de clinica quirurgica. Tome IV. N° 33, 1928.

59. JESSEN. — Phrenikus u. Lungenbluten. Zeitschr. für Tb. Mai 1931.

60. JULLIEN. — Heureux effets de la cure de décubitus latéral et déclive appliquée plus d'un an après une Phréni pratiquement inopérante. Oeuvre de la Tb. Section d'études scientifiques. 11. 6. 1932.
61. KENNER, WEISS,, PEŠEK. — Zwei Fälle von ausser-gewöhnlichem Zwerchfellhochstand nach Phr. Z. f. Tb., B. 67, H. 5.
62. LAMBEA. — 6 cas personnels de phrénicectomie. El Siglo Medico (Madrid), t. LXXXVI. N° 4013 (8 nov. 1930).
63. V. LAMBEA. — La phr. dans le traitement actuel des affections broncho-pulmonaires. El siglo medico 17. IX. 32.
64. LEONTE. — La phr. dans la Tb. pulmon. Spitalul., sept. 1933, pp. 360-366.
65. LEURET, CHARRIER, CAUSIMON. — Indications et résultats de la phr. dans le traitement de la tb. Journ. de méd. de Bordeaux du sud-ouest 1929.
66. LOPEZ. — Considération sur la phr. Archivos de Medicina, Cirurgia y especialidades (Madrid), t. XXXIV. N° 42 (17 oct. 1931).
67. LOPODDE CARVALHO et VASCO DE LACERDA. — Considérations sur 12 cas de phr. Lisboa medica tome VI, N°, mars 29.
68. H. LOSSEN. — Röntgenologische Bemerkungen zur Phrenik. Med. Klinik, Januar 1930.
69. LOEWENSTAMM. — Ueber Folgezustände nach einseitiger, insbesonderer linksseitiger Phr.-ausschaltung. Z. f. Tb., B. 68, H. 1-2.
70. MADIER et RICHET, fils. — Phr. double expérimentale. Section d'études scientifique de l'œuvre de la Tb. — 9 mai 1931.
71. MAENDL u. LICHTWITZ. — Exsudative Pleuritis d. Gegenseitige bei Phrenik. Zeitschr. f. Tb. 1929.
72. MARGULIS et PETRICK. — 160 Fälle von phr. bei Lungentb. Die Tuberkulose, Juli 1932.
73. MAS J. — Lesiones cavitaires del vertice. Frenisectomia. Sindrome d. Claude Bernard-Horner. Rev. med. latino-americana. Octobre 1929.
74. MERLE Pierre. — Contribution à l'étude de la phr. ds. l. tb. chez l'enfant Thèse.
75. MICHETTI. — Pneumothorax ou phrénicectomie? Rivista della Tb., octobre 30.

76. MOREAU. — Phr. et Thoracoplastie extrapleurale. Journ. d. chir. et annales de la soc. d. chir. belge, Mars 1927.

77. MORIN. — Brèves remarques sur la «phréni» et sur la «thoracoplastie». Schweizerische Med. Wochenschrift (Bâle), N° 32 (9 août 1930).

78. MORIN et RAUTUREAU. — Résultat et indication de la phréni ds. la tb. pulm., suivant l'état anatomique de la plèvre. Revue de la Tb. 1931.

79. MORIN. — Du pneumothorax à la Phrénicectomie. Conférence faite à Strasbourg, en 1932.

80. — Phrénico et oléothorax. Strasbourg Médical, janvier 1932.

81. MOSSO CARALPS. — Commentario Anatomico sobre la opération clamada phrénicotomia radical ā proposito de un caso de la misma seguido de muerte en un tuberculoso destructivo unilateral con fibrosis intensa del mediastino. Tb. oct. 29.

82. NAEGELI u. SCHULTEDIGGES. — Die Rolle der Phreni im Rahmen der übrigen Chirurg. Behandlungsmethoden der Lungentb. Zeitschr. für Tb. Bd. 68, H. 1-2.

83. — La phr.-opération autonome ds. le traitement de la tb. pulm. Zeitschr. für Tb. Nov. 1927.

84. NEDDERMEYER et WALTHER. — Nos résultats par la Phrénico-exérèse. Münchener Med. Wochenschrift. T. LXXVIII. N° 12 (20 mars 1931, page 476.

85. OEKONOMOPOULO. — Einwirkungen und Ergebnisse der Phr. auf 125 Lungentb. Acta Scandanavia. 23 juillet 32.

86. OERI. — Phrenico-exerèse. Schweizerische Medizinische Wochenschrift (Bâle), N° 6, 7 février, page 131.

87. OLBRECHTS et TOUSSAINT. — Chirurgie de la Tb. pulm. — Point de vue médical, rapport à la société belge de Chirurgie. Juin 1927.

88. PARODI. — La mécanique pulmonaire. Masson 1933.

89. PIOLLET et LABESSE. — De la place que doit occuper la phréni, en chirurgie pulmonaire principalement ds. l. traitement d. l. Tb. La science médicale pratique. 15 mars 1929.

90. POINDECKER. — Un beau résultat obtenu par la phr. Wiener Med. Wochenschr., t. LXXX., N° 51, 13 déc. 1930.

91. PUENSCHEL. — Ueber die mit besonderer Berücksichtigung der Indikationsstellung zur Operation und mit diesem Eingriff erzielten Dauererfolge. Schweiz. med. Wochenschr. 6. 8. 32.

92. RIST E. et AUERBACH. — Les résultats éloignés de la phrénicectomie. *Bull. Acad. d. Méd.*, 14 nov. 1933, pp. 358-371.

93. ROLLAND et DREYFUS, Le Foyer. — Sur la phr. faite sous l'écran radiologique, *LVII^e Congrès Assoc. franç. Avanc. Sc., juillet* 1933.

94. ROEMHELD. — Der gastrokardiale Symptomenkomplex bei linksseitiger Phr. Zeitschr. für Tb.

95. ROESSLER. — Spätschädigungen nach Phr. Deutsche Med. Wochenschr. Mai 1931.

96. ROSSI. — Etude clinique et expérimentale de la phr. Année Méd-chir. 1927.

97. SADOWSKI G. — Des indications de la phrén. et sa justification d'après des enquêtes menées dans nos sanatorias. *Tuberkulose,* sept. 1931, pp. 150-155.

98. SAUERBRUCH. — Die historische Entwicklung der operativen Behandlung der Lungentuberkulose Zeitschrift f. Tub., Band 57, H. 5.

99. SCHNIPPENKOETTER. — Die Wirkungsweise der Phr. (Wie soll der Zwerchfellgelähmte atmen?). Die Tuberkulose, März 1927.

100. SCHUBERTH. — Zur Frage der Phr. bei erkrankter Gegenseite. Z. f. Tb. B. 61, H. 6.

101. SCHWARZMANN E. et WALTUCH E. — De la question complexe de la phr. Résultats de 330 cas. *Beitr. 3. Klin. d. Tub.* 23, XII. 1933.

102. SERGENT. — Le nerf phrénique, 1^re partie. Archives médico-chirurgicales, Tome IX, N° 1. Année 1934.

103. SPRAWSON. — Certain movements of lung, the effects of phrenic evulsion there on. Tubercle, mai 1931.

104. J. STEIGER. — Die Phrenikusexhairese. Schweiz. med. Wochenschr. Oktober 32.

105. TAPIE. — Action de la phr. sur la tb. du lobe sup. Soc. méd. des Hôp. Décembre 27.

106. TOUSSAINT. — Remarques faites au cours de l'étude clinique des malades phrénicectomisés. Arch. Méd. chir. Oct. 1928.

— Arch. Méd. Chir. t. V. N° 1, 1930.

— La phrénicoexérèse. Rev. belge de la tb. Janvier 31.

107. ULRICI. — Moderne Kollapsbehandlung der Lungentuberkulose. Münchner med. Wochenschrift, 6. Dezember 29.

108. VADJA LUDWIG. — Die gleichzeitige Anwendung der Phr. und des Pneu. auf der anderen Seite. Z. f. Tb. 1929.

109. VALLONE. — Le modoficazioni del polmono inseguito alla frenicoexeresi studiate col metodo della colorazione vitale Rivista di pathologia sperimentale. Décembre 1930.

— Studio delle alterazioni anatomo patologi che dei polmoni dopo as portazione del simpatico cerviale. Riv. di path., mars 1931.

110. VAN ALLEN. — Collapsus pulm. électif par phr. comparable à celui par Pneumothorax. The Journal of the American Medical Association - Chicago, t. XCVIII. N° 1, 2, juillet 1932, page 13.

111. VAUCHER. — Remarques sur les indications respectives du Pno. artificiel, de la Phr. et de la Thoracoplastie. Archives de médecine et pharmacie militaires. Tome LXXXVII, N° 4.

112. VAUCHER et KAUFMANN. — Les indications respectives du Pno., de la Phr. et de la Thoraco. ds. la tb. pulm. et les pleurésies purulentes tb. Arch. franco-belges de chir. Janvier 1928.

113. VAUCHER, WEISS et UHRIG. — 48 cas de phr. pour tuberculose pulmonaire. Le méd. d'Alsace et de Lorraine, t. XI. 32.

114. WALZEL P. — Therapeutische Erfolge der Phr. bei Lungentb. Mediz. Klinik. 4. März 32.

115 WATSON. — Analysis of the immediate results of phr. evulsion or phrenicotomy in pulmonary tuberculosis. Tubercle 14. — N° 11.

116. WERNER. — Altération du mécanisme respiratoire consécutive à la phréni. The Journal of the American Med. Assoc., N° 16 (oct. 1930).

117. WIESE O. — Der derzeitige Stand der Lungenkollapsotherapie im Kindesalter. Z. f. Tb., Bd. 66, H. 56.

118. WOLF J. — 18 cas de tb. cavitaire du sommet et phr. Annales de médecine, octobre 28.

Table des matières.

I. Introduction et aperçu historique 9

II. Mécanisme d'action 13

1° Introduction 14
2° Etude des forces élastiques pulmonaires 17
3° Tonus abdominal 21
4° Action du sympathique 29
5° Action de la phrénicectomie 35
- a) ..... dans le cas de lésions bilatérales 35
b) ..... associée au pneumothorax 36
c) ..... controlatérale au pneumothorax 37
d) ..... associée au pneumothorax et au plombage 37

III. Revue de quelques statistiques 40

IV. Complications 44

V. Indications 47

VI. Conclusions 50

VII. Bibliographie 53